

2 BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 7 日
Date of Application:

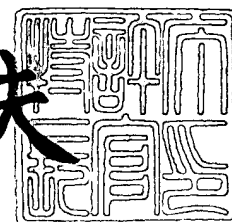
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 2 4 0 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 2 4 0 3]

願 人 日 立 電 子 エ ン ジ ニ ア リ ン グ 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 1 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 414068

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区東 3 丁目 1 6 番 3 号
 日立電子エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 森口 善弘

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区東 3 丁目 1 6 番 3 号
 日立電子エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 井崎 良

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区東 3 丁目 1 6 番 3 号
 日立電子エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 安池 良友

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区東 3 丁目 1 6 番 3 号
 日立電子エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 釜石 孝生

【特許出願人】

 【識別番号】 000233480

 【氏名又は名称】 日立電子エンジニアリング株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100114166

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 浩三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 083391

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置、基板処理方法、及び基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面の撥水性が強い基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動する基板移動手段と、

前記基板移動手段により移動される基板の表面へ所定の入射角度で斜めにエアを吹き付けるエアナイフと、

前記エアナイフに近接して設けられ、前記エアナイフのエアと対向する向きに、基板の表面へ所定の入射角度で斜めに処理液を供給し、基板の表面に処理液の膜を形成する液膜形成手段とを備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 前記基板移動手段は、基板を基板移動方向に所定の角度傾斜した状態で移動することを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】 前記基板移動手段は、基板を基板移動方向と直行する方向に所定の角度傾斜した状態で移動することを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】 表面の撥水性が強い基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動しながら、

エアナイフから基板の表面へ所定の入射角度で斜めにエアを吹き付け、かつ、エアナイフの近傍から、エアナイフのエアと対向する向きに、基板の表面へ所定の入射角度で斜めに処理液を供給し、基板の表面に処理液の膜を形成することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 5】 基板を基板移動方向に所定の角度傾斜した状態で移動することを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理方法。

【請求項 6】 基板を基板移動方向と直行する方向に所定の角度傾斜した状態で移動することを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置を用いて基板を乾燥させることを特徴とする基板の製造方法。

【請求項 8】 請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の基板処理方法を用いて基板を乾燥させることを特徴とする基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動しながら、基板の表面へエアを吹き付けて基板の表面を乾燥させる基板処理装置、基板処理方法、及びそれらを用いた基板の製造方法に係り、特に表面の撥水性が強い基板の乾燥に好適な基板処理装置、基板処理方法、及びそれらを用いた基板の製造方法に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

液晶ディスプレイ装置等の各種表示装置や半導体装置の製造工程では、ガラス基板や半導体ウェーハ等の基板上にカラーフィルタや回路パターン等を形成するため、現像やエッチング等の薬液処理が行われる。そして、薬液処理の前又は後には、洗浄水（純水）を用いた基板の洗浄、及び洗浄後の基板の乾燥が必要である。基板の洗浄及び乾燥を含むこれらの一連の処理は、ローラコンベア等の移動手段を用いて基板を移動しながら行われることが多く、基板の乾燥は、エアナイフを用いて基板の表面へエアを吹き付けることにより、洗浄水等の処理液を基板の表面から押し流して除去するのが一般的である。

【0 0 0 3】

このように基板を移動しながら基板に対して一連の処理を行う際、特に基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動する傾斜搬送方式が知られている（特許文献1）。傾斜搬送方式は、特に基板の洗浄において、現像液やエッチング液等の薬液が基板の表面に停滞することなく効率よく洗浄水と置換されるため、高い洗浄効果が得られる。さらに、洗浄水も基板の表面に滞留しないため、基板の表面から浮遊した異物が基板の表面に再付着しにくく、高い異物除去効果が得られる。

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 1 0 8 9 7 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

各種表示装置や半導体装置の製造工程で洗浄及び乾燥される基板の中には、表面が洗浄水（純水）を弾く撥水性を強く有するものがある。例えば、液晶ディスプレイ装置のカラーフィルタの製造では、ガラス基板上に、光遮断用のブラックマトリクス、カラー表示用の R G B の着色パターン、着色パターンを保護する透明な保護膜、及び液晶を駆動するための透明電極膜が形成される。これらのうち、特に、ブラックマトリクスや着色パターンの形成に使用されるレジン膜は、強い撥水性を有する。このため、ブラックマトリクスや着色パターンを形成する際、基板の表面は強い撥水性を有することとなる。

【0 0 0 5】

一方、例示したカラーフィルタは、レジン膜がはがれやすく、基板を水平状態で洗浄したとき残渣として残る異物が多いため、傾斜搬送方式による洗浄が強く要求される。しかしながら、表面の撥水性が強い基板について、従来の技術により傾斜搬送方式で移動しながらエアナイフを用いて基板の乾燥を行うと、基板の表面へ供給された洗浄水の大部分は乾燥を行う前に傾斜した基板の表面から流れ出てしまい、基板の表面にはわずかな水が小さな粒となって残る。そして、残った小さな粒の水が、エアナイフから吹き付けられたエアによって基板の表面を移動する。このため、基板の表面には、小さな粒の水が移動した跡が筋状のむらとなって残るという問題があった。また、小さな粒の水が移動した跡に沿って異物が残るという問題があった。

【0 0 0 6】

本発明は、表面の撥水性が強い基板について、傾斜搬送により高い洗浄効果及び異物除去効果を得ながら、基板の表面をむらなく均一に乾燥させることを目的とする。

【0 0 0 7】

本発明はまた、表面の撥水性が強い基板について、傾斜搬送により高い洗浄効果及び異物除去効果を得ながら、基板の表面に残る異物をさらに少なくすることを目的とする。

【0 0 0 8】

本発明はさらに、表面の乾燥むらや異物が少なく品質の高い基板を製造することを目的とする。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

本発明の基板処理装置は、表面の撥水性が強い基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動する基板移動手段と、基板移動手段により移動される基板の表面へ所定の入射角度で斜めにエアを吹き付けるエアナイフと、エアナイフに近接して設けられ、エアナイフのエアと対向する向きに、基板の表面へ所定の入射角度で斜めに処理液を供給し、基板の表面に処理液の膜を形成する液膜形成手段とを備えたものである。

【0 0 1 0】

また、本発明の基板処理方法は、表面の撥水性が強い基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動しながら、エアナイフから基板の表面へ所定の入射角度で斜めにエアを吹き付け、かつ、エアナイフの近傍から、エアナイフのエアと対向する向きに、基板の表面へ所定の入射角度で斜めに処理液を供給し、基板の表面に処理液の膜を形成するものである。

【0 0 1 1】

形成された処理液の膜には、供給された処理液の流れが膜を押す力と、基板の傾斜に沿って膜が移動する力及びエアナイフからのエアが膜を押し流す力とが均衡した位置に、境界が現れる。基板の表面において、処理液の膜の境界よりも基板移動方向側は、エアナイフからのエアにより処理液の膜が押し流されて除去された乾燥領域となる。一方、その反対側の未乾燥領域では、供給された処理液により常に処理液の膜が形成されている。従って、基板の表面が強い撥水性を有していても、基板の表面には乾燥直前まで処理液の膜が形成されているため、従来のように筋状のむらが発生しない。また、従来のように小さな粒の水が移動した跡に沿って異物が残ることもない。そして、基板を水平に対して所定の角度傾斜した状態で移動することにより、高い洗浄効果及び異物除去効果が得られる。

【0 0 1 2】

さらに、基板を基板移動方向に所定の角度傾斜した状態で移動すると、装置全

体として基板移動方向の床面積が小さくて済む。また、基板を基板移動方向と直行する方向に所定の角度傾斜した状態で移動すると、装置全体として基板移動方向と直交する方向の床面積が小さくて済み、さらに、現像やエッチング等の薬液処理を行う際、薬液が基板の側部へ流れるため、各処理工程内の設備で容易に薬液を回収することができる。

【0013】

本発明の基板の製造方法は、上記のいずれかの基板処理装置又は基板処理方法を用いて基板を乾燥させるものである。上記基板処理装置又は上記基板処理方法を用いることにより、基板の表面の乾燥むら及び異物が少なくなり、品質の高い基板を製造することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に従って説明する。図1（a）は本発明の一実施の形態による基板処理装置の上面図、図1（b）は同側面図である。本実施の形態は、基板を基板移動方向に所定の角度傾斜した状態で移動する傾斜搬送方式に本発明を適用した例を示している。基板処理装置は、複数のローラ10、エアナイフ11a、11b、及びノズル12を含んで構成されている。

【0015】

基板1は、複数のローラ10上に搭載され、ローラ10の回転により矢印で示す基板移動方向へ移動される。各ローラ10は、基板移動方向に一定の間隔で設置されており、図示しない駆動手段により所定の速度で回転する。図1（b）に示すように、各ローラ10の設置高さは、基板移動方向へ進むに従って高くなっており、これにより複数のローラ10は、基板1を水平に対して基板移動方向に所定の角度 θ 1だけ傾斜した状態で移動する。各ローラ10の両端には、基板1の側面をガイドするためのフランジ部が設けられている。

【0016】

ローラ10に搭載された基板1の上方には、基板1の基板移動方向と直交する方向の幅に渡って、エアナイフ11aが基板1と平行に設置されている。また、ローラ10に搭載された基板1の下方には、エアナイフ11bが同様に設置され

ている。エアナイフ 11a, 11b は、例えば、長尺のケーシングの内部に加圧室を形成し、加圧室に通じるエア通路を長手方向にスリット状に設けて構成されている。図示しないエア供給手段からエアナイフ 11a, 11b へエアが供給され、エアナイフ 11a, 11b はエア通路の先端からエアを長手方向に渡って均一に吐出する。

【0017】

さらに、ローラ 10 に搭載された基板 1 の上方には、基板 1 の基板移動方向と直交する方向の幅に渡って、ノズル 12 がエアナイフ 11a に近接してエアナイフ 11a と平行に設置されている。ノズル 12 は、例えば、長尺の管にノズル口を所定の間隔で、または長手方向にスリット状に設けて構成されている。図示しない洗浄水供給手段からノズル 12 へ洗浄水が供給され、ノズル 12 はノズル口から洗浄水 2 を長手方向に渡って均一に吐出する。

【0018】

図 2 は、本発明の一実施の形態による基板処理装置の動作を説明する図である。エアナイフ 11a, 11b から吐出されたエアは、図中に破線の矢印で示すように、基板移動方向と反対側の向きに、基板 1 の表面又は裏面へ所定の入射角度で斜めに吹き付けられる。これに対し、ノズル 12 から吐出された洗浄水 2 は、エアナイフ 11a からのエアと対向する向きに、基板 1 の表面へ所定の入射角度で斜めに供給される。そして、基板 1 の表面には、基板 1 の基板移動方向と直交する方向の幅に渡って、ノズル 12 から吐出された洗浄水 2 により水膜 3 が形成される。形成された水膜 3 には、ノズル 12 からの洗浄水 2 の流れが水膜 3 を押す力と、基板 1 の傾斜に沿って水膜 3 が移動する力及びエアナイフ 11a からのエアが水膜 3 を押し流す力とが均衡した位置に、境界 3a が現れる。

【0019】

基板 1 の表面において、水膜 3 の境界 3a よりも基板移動方向側は、エアナイフ 11a からのエアにより水膜 3 が押し流されて除去された乾燥領域となる。一方、その反対側の未乾燥領域では、ノズル 12 からの洗浄水 2 により常に水膜 3 が形成されている。従って、基板 1 の表面が強い撥水性を有していても、基板 1 の表面には乾燥直前まで水膜 3 が形成されているため、従来のような筋状のむら

が発生しない。また、従来のように小さな粒の水が移動した跡に沿って異物が残ることもない。そして、基板 1 を水平に対して所定の角度 $\theta 1$ だけ傾斜した状態で移動することにより、高い洗浄効果及び異物除去効果が得られる。

【0020】

なお、図 1 (a) に示すように、エアナイフ 11 a は、基板移動方向と直交する方向に対して、所定の角度 $T 1$ だけ傾けて設けられている。ノズル 12 も同様である。これにより、水膜 3 を構成した洗浄水は、エアナイフ 11 a からのエアで押し流されて基板 1 の表面を斜めに移動し、基板 1 の後端部からだけでなく側部からも飛散するので、洗浄水の除去が効率的に行われる。

【0021】

図 1 に示した実施の形態によれば、傾斜搬送の際、基板を基板移動方向に傾斜した状態で移動するため、装置全体として基板移動方向の床面積が小さくて済む。

【0022】

図 3 (a) は本発明の他の実施の形態による基板処理装置の斜視図、図 3 (b) は同正面図である。本実施の形態は、基板を基板移動方向と直交する方向に所定の角度傾斜した状態で移動する傾斜搬送方式に本発明を適用した例を示している。基板処理装置は、複数のローラ 20、エアナイフ 21 a, 21 b、及びノズル 22 を含んで構成されている。

【0023】

基板 1 は、複数のローラ 20 上に搭載され、ローラ 20 の回転により矢印で示す基板移動方向へ移動される。各ローラ 20 は、基板移動方向に一定の間隔で設置されており、図示しない駆動手段により所定の速度で回転する。図 3 (b) に示すように、各ローラ 20 は、その一端が他端より高くなるように傾けて設置されており、これにより複数のローラ 20 は、基板 1 を水平に対して基板移動方向と直交する方向に所定の角度 $\theta 2$ だけ傾斜した状態で移動する。各ローラ 20 の両端には、基板 1 の側面をガイドするためのフランジ部が設けられている。

【0024】

ローラ 20 に搭載された基板 1 の上方には、基板 1 の基板移動方向と直交する

方向の幅に渡って、エアナイフ 21a が基板 1 と平行に設置されている。また、ローラ 20 に搭載された基板 1 の下方には、エアナイフ 21b が同様に設置されている。エアナイフ 21a, 21b は、図 1 のエアナイフ 11a, 11b と同様の構成である。なお、図 3 (b) ではエアナイフ 21b は省略されている。

【0025】

さらに、ローラ 20 に搭載された基板 1 の上方には、基板 1 の基板移動方向と直交する方向の幅に渡って、ノズル 22 がエアナイフ 21a に近接してエアナイフ 21a と平行に設置されている。ノズル 22 は、図 1 のノズル 12 と同様の構成である。

【0026】

図 4 は、本発明の他の実施の形態による基板処理装置の動作を説明する図である。エアナイフ 21a, 21b から吐出されたエアは、図中に破線の矢印で示すように、基板移動方向と反対側の向きに、基板 1 の表面又は裏面へ所定の入射角度で斜めに吹き付けられる。これに対し、ノズル 22 から吐出された洗浄水 2 は、エアナイフ 21a からのエアと対向する向きに、基板 1 の表面へ所定の入射角度で斜めに供給される。そして、基板 1 の表面には、基板 1 の基板移動方向と直交する方向の幅に渡って、ノズル 22 から吐出された洗浄水 2 により水膜 3 が形成される。形成された水膜 3 には、ノズル 22 からの洗浄水 2 の流れが水膜 3 を押す力と、基板 1 の傾斜に沿って水膜 3 が移動する力及びエアナイフ 21a からのエアが水膜 3 を押し流す力とが均衡した位置に、境界 3a が現れる。

【0027】

基板 1 の表面において、水膜 3 の境界 3a よりも基板移動方向側は、エアナイフ 21a からのエアにより水膜 3 が押し流されて除去された乾燥領域となる。一方、その反対側の未乾燥領域では、ノズル 22 からの洗浄水 2 により常に水膜 3 が形成されている。従って、基板 1 の表面が強い撥水性を有していても、基板 1 の表面には乾燥直前まで水膜 3 が形成されているため、従来のような筋状のむらが発生しない。また、従来のように小さな粒の水が移動した跡に沿って異物が残ることもない。そして、基板 1 を水平に対して所定の角度 $\theta 2$ だけ傾斜した状態で移動することにより、高い洗浄効果及び異物除去効果が得られる。

【0028】

なお、図3(a)に示すように、エアナイフ21aは、基板移動方向と直交する方向に対して、所定の角度 T_2 だけ傾けて設けられている。ノズル22も同様である。これにより、水膜3を構成した洗浄水は、エアナイフ21aからのエアで押し流されて基板1の表面を斜めに移動するので、基板1の傾斜による移動と合わせて、洗浄水の除去が効率的に行われる。

【0029】

図3に示した実施の形態によれば、傾斜搬送の際、基板を基板移動方向と直交する方向に傾斜した状態で移動するため、装置全体として基板移動方向と直交する方向の床面積が小さくて済む。さらに、図1に示した実施の形態では、現像やエッチング等の薬液処理を行う際、薬液が基板の傾斜に沿って前段の処理工程の設備へ流れ込むのを防止する必要があるが、図3に示した実施の形態によれば、薬液が基板の側部へ流れるため、各処理工程内の設備で容易に薬液を回収することができる。

【0030】

以上説明した実施の形態において、基板1の移動速度、基板1の傾斜角度 θ_1 、 θ_2 、エアナイフ11a、21aから吐出するエアの流量及び流速、ノズル12、22から吐出する洗浄水2の流量及び流速、ノズル12、22の向き（洗浄水2の入射角度）、ノズル12、22と基板1との距離等を調整することにより、最適な洗浄効果及び異物除去効果と乾燥効果とが得られるように、水膜3の境界3aの位置を調整することができる。

【0031】

なお、以上説明した実施の形態では、基板の表面へ洗浄水を供給する例について説明したが、本発明は洗浄水に限らず、各種の処理液を用いた基板の処理に適用される。

【0032】

以上説明した基板処理装置、またはそれらを使った基処理方法を用いて基板を乾燥させることにより、基板の表面の乾燥むら及び異物が少なくなり、品質の高い基板を製造することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明は、液晶ディスプレイ装置のカラーフィルタに限らず、傾斜搬送方式で移動しながらエアナイフを用いて基板の乾燥を行うと筋状のむらが発生する程度に表面の撥水性が強い各種の基板に適用される。

【 0 0 3 4 】**【発明の効果】**

本発明の基板処理装置及び基板処理方法によれば、表面の撥水性が強い基板について、傾斜搬送により高い洗浄効果及び異物除去効果を得ながら、基板の表面をむらなく均一に乾燥させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の基板処理装置及び基板処理方法によれば、表面の撥水性が強い基板について、傾斜搬送により高い洗浄効果及び異物除去効果を得ながら、基板の表面に残る異物をさらに少なくすることができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の基板の製造方法によれば、表面の乾燥むらや異物が少なく品質の高い基板を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 (a) は本発明の一実施の形態による基板処理装置の上面図、図 1 (b) は同側面図である。

【図 2】 本発明の一実施の形態による基板処理装置の動作を説明する図である。

【図 3】 図 3 (a) は本発明の他の実施の形態による基板処理装置の斜視図、図 3 (b) は同正面図である。

【図 4】 本発明の他の実施の形態による基板処理装置の動作を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 …基板
- 2 …洗浄水
- 3 …水膜

3 a …境界

1 0 …ローラ

1 1 a, 1 1 b …エアナイフ

1 2 …ノズル

2 0 …ローラ

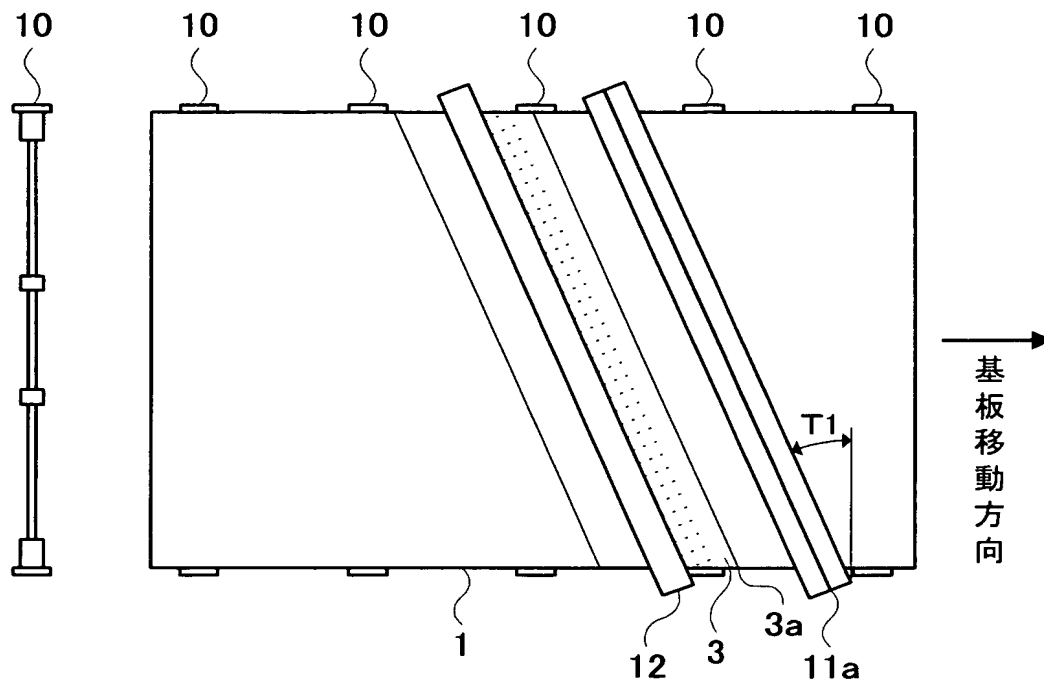
2 1 a, 2 1 b …エアナイフ

2 2 …ノズル

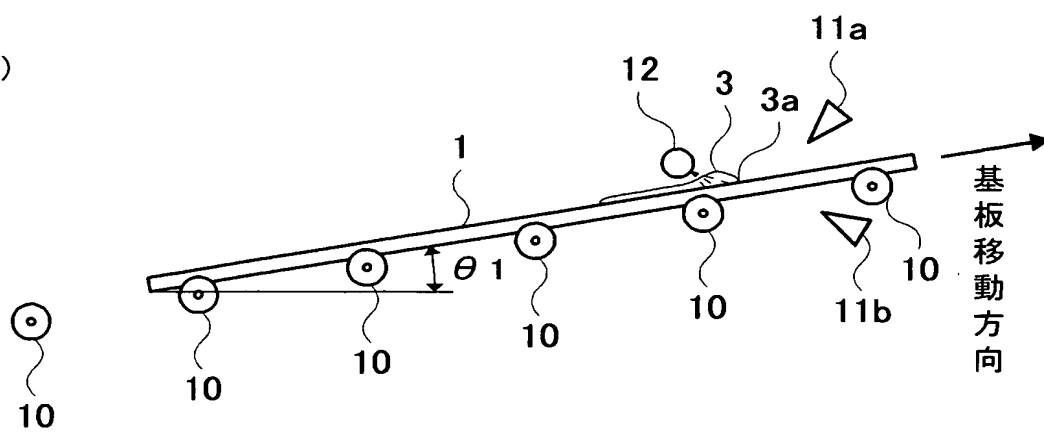
【書類名】 図面

【図 1】

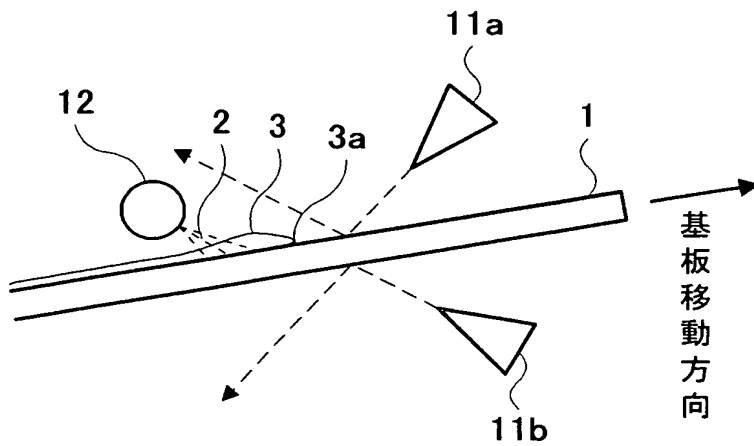
(a)



(b)

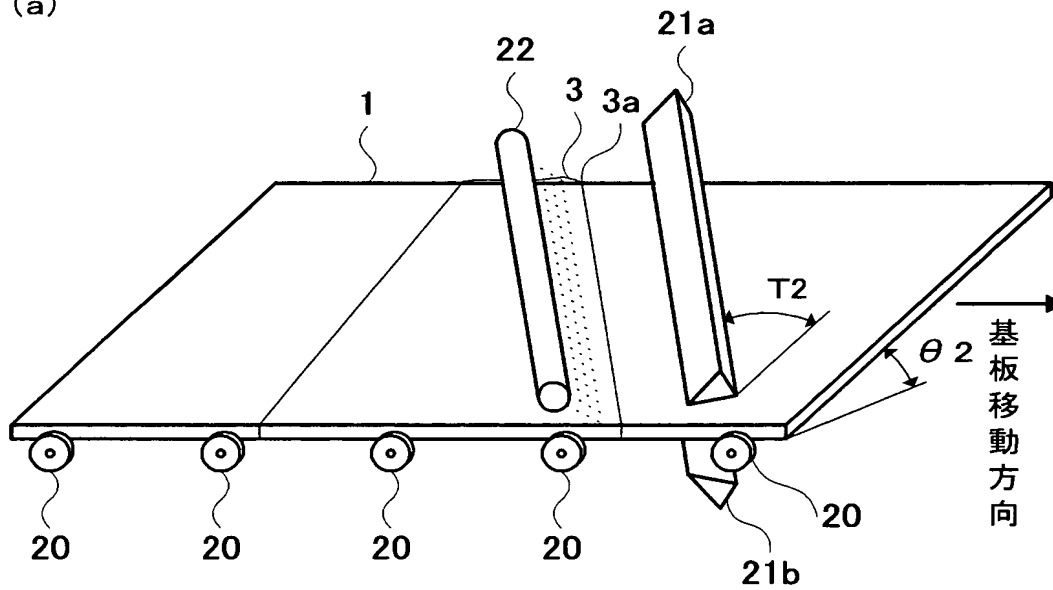


【図 2】

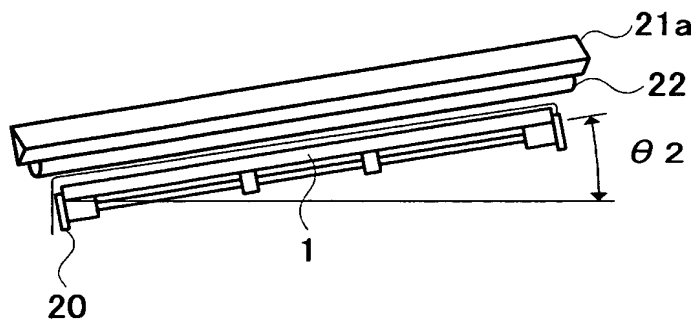


【図 3】

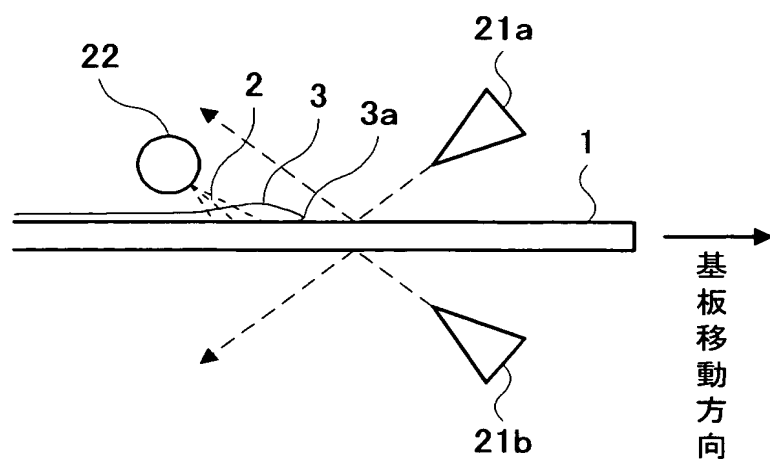
(a)



(b)



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表面の撥水性が強い基板について、傾斜搬送により高い洗浄効果及び異物除去効果を得ながら、基板の表面をむらなく均一に乾燥させる。

【解決手段】 エアナイフ 1 1 a から吐出されたエアは、基板移動方向と反対側の向きに、基板 1 の表面へ所定の入射角度で斜めに吹き付けられる。一方、ノズル 1 2 から吐出された洗浄水 2 は、エアナイフ 1 1 a からのエアと対向する向きに、基板 1 の表面へ所定の入射角度で斜めに供給される。基板 1 の表面には、ノズル 1 2 から吐出された洗浄水 2 により水膜 3 が形成される。基板 1 の表面が強い撥水性を有していても、基板 1 の表面には乾燥直前まで水膜 3 が形成されているため、従来のような筋状のむらが発生しない。また、従来のように小さな粒の水が移動した跡に沿って異物が残ることもない。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 1 1 2 4 0 3 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 0 6 3 4 7 1 4 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0 0 9 4 |
| 作成日 | 平成 1 5 年 4 月 1 8 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 4月17日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 2 4 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 3 4 8 0]

| | |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 4 年 9 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都渋谷区東 3 丁目 1 6 番 3 号 |
| 氏 名 | 日立電子エンジニアリング株式会社 |